Sistemas de Protección Colectiva. 2- Material metálico para protección de borde. Elementos y sistemas tipo u.

OBJETO
Conocer los sistemas provisionales de protección de borde metálicos y la normativa de reciente aplicación. Elementos, tipos condiciones.

CONTENIDO
Hasta la reciente aparición de la norma UNE 13374, sistemas provisionales de protección de borde, los criterios a seguir en este campo se nutrían de varias normativas (EN 12811, EN 1263, ENV 1993, etc.) consiguiendo un conjunto de recomendaciones mínimas para dar una respuesta homogénea a las protecciones de borde. Con la nueva norma estas condiciones mínimas se consolidan y en algunos casos se aumentan en beneficio de la seguridad.

Siempre que exista riesgo de una caída igual o superior a dos metros es imprescindible la colocación de una protección anticaídas, priorizando el uso de sistemas colectivos a individuales, por tanto la protección provisional de borde se hace necesaria en la gran mayoría de las situaciones de riesgo que nos encontramos en todas las fases de obra.
La norma define los elementos del sistema:
La barandilla principal como la colocada en la zona superior, la barandilla intermedia que va colocada entre la barandilla anterior y la superficie de trabajo, plinto o rodapié colocado en la zona inferior para prevenir o evitar la caída de materiales, el poste elemento vertical en el que se apoyan las barandillas y la protección intermedia formada por red, mallazo, etc., acoplada a la barandilla según los casos.
Según las solicitudes a proteger existen tres clases:
Clase A preparada para absorber cargas estáticas protegiendo planos de trabajo horizontales o menores de 10º de inclinación.
Clase B preparada para absorber cargas estáticas y dinámicas de baja intensidad, deteniendo a una persona que camina o cae en dirección a la protección o que se desliza por la superficie inclinada, protegiendo planos de trabajo menores de 30º de inclinación sin limitación de altura de caída y de 60º con altura de caída maxima de 2 mts.
Clase C preparada para absorber cargas dinámicas elevadas para detener la caída de personas que se resbalan por una superficie de fuerte pendiente. La clase C protege planos de trabajo de hasta 45º de inclinación sin limitación de caída y hasta 60º con altura de caída menor de 5 mts.

Cada clase debe de cumplir unos requisitos mínimos en cuanto a características, pero todas ellas tienen varias cosas en común:
- La altura o distancia entre la barandilla principal y la superficie de trabajo será como mínimo de 1 metro.
- Cualquier protección de borde debe comprender al menos una barandilla principal y una barandilla intermedia o protección intermedia y debe permitirle fijar un rodapié.
- Las redes a colocar, según los casos, serán de sistema U según la norma EN 1263-1.
- El rodapié deberá cubrir como mínimo 15 cm. por encima de la superficie de trabajo.

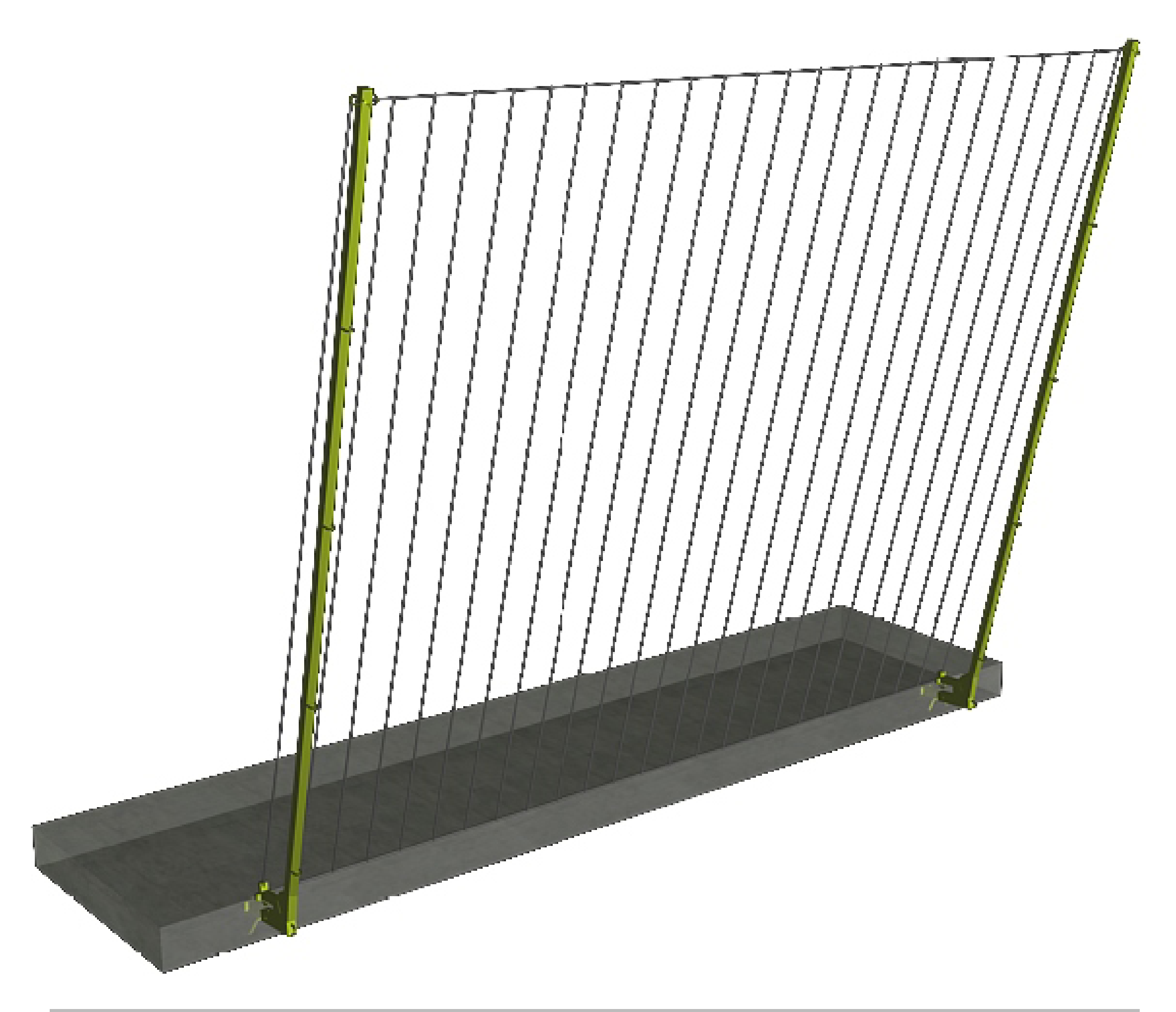
Sin entrar en las resistencias de cálculo y ensayos, que cada fabricante deberá cumplir como requisitos adicionales, se distinguen:
Clase A
- La inclinación del sistema no debe superar los 15º con respecto a la vertical.
- Si se prevé una barandilla intermedia debe dimensionarse para que una esfera de 47 cm. no pueda pasar a través de la protección, si no hay barandilla intermedia la esfera a detener pasa a 25 cm.
Clase B
- La inclinación del sistema no debe superar los 15º con respecto a la vertical.
- Cualquier apertura en este sistema debe dimensionarse para que una esfera de 25 cm. no pueda traspasar el mismo.
Clase C
- El ángulo del sistema con respecto al plano de trabajo no debe superar los 90º.
- Cualquier apertura en este sistema debe dimensionarse para que una esfera de 10 cm. no pueda traspasar el mismo.

Ya con la normativa de aplicación vigente, se utilizarán sistemas fabricados bajo norma y a los que se exigirá su certificado y etiquetado correspondiente.
Los principales componentes deberán ir marcados claramente de tal manera que la marca permanezca visible durante la vida útil de los mismos indicando la norma EN 13374, el tipo de sistema A, B o C, el fabricante, el año y el mes de fabricación o el número de serie.
Así mismo todo sistema deberá llevar un manual de instrucciones donde se incluirán la descripción y la clase, el detalle de los elementos del sistema, las secuencias del montaje y desmontaje, limitaciones de uso y las instrucciones para el almacenamiento, mantenimiento y revisiones como aspectos más importantes.
El montaje de cualquier sistema certificado es evidente que debe realizarse por personal cualificado atendiendo en todo momento a sus condiciones de seguridad y siguiendo escrupulosamente las normas de montaje fijadas por el fabricante como única forma de conseguir su garantía.
Actualmente ya existen en el mercado varias empresas y productos diversos para atender el mercado.
- Estos nuevos productos bajo norma salen al mercado con tarifas bastante más elevadas que los utilizados actualmente (productos de cerrajería estándar como balaustres, barandillas y sargentos de apriete) y por ello el mercado los va asumiendo poco a poco pero es evidente que según avancen los niveles de exigencia y de control se terminarán imponiendo.

Existen sistemas metálicos tradicionales con sus diversas variantes pero se unificarán en los siguientes componentes:
-Barandilla metálica horizontal de 250 cm.de longitud aproximada como máximo en diversos diámetros y grosores con anclajes de orejetas soldadas o troqueladas.
-Balaustre o poste vertical con diámetro normalmente de 40 mm. y diversos espesores con anclaje al forjado por empotramiento del mismo.
-Balaustres de apriete tanto superior como inferior, denominado comúnmente sargentos, anclados al forjado o entablado, por medio de mordaza.
-Cazoleta o cartucho de pvc o metálicas para embeber en el propio forjado, como anclaje del balaustre vertical.
-Casquillos y piezas especiales de montaje normalmente ancladas al forjado por fijación mecánica una vez realizado éste que sirven de soporte al propio balaustre.

Los sistemas de montaje y replanteo son sencillos teniendo en cuenta los perímetros a cubrir y las dimensiones de las barandillas horizontales a utilizar.
En el caso particular de utilizar cazoletas embebidas en el hormigón es imprescindible colocarlas en los momentos del hormigonado y estar pendiente durante el mismo que los propios cartuchos quedan flotando y ni se hunden ni sale repelidos por el propio hormigón.
En un reciente estudio realizado por el Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid se han ensayado los modelos más comunes de balaustres y barandillas utilizados actualmente sometiéndolos a los parámetros que marca la nueva normativa llegando a las conclusiones siguientes:
- En el caso de los postes verticales o balaustres la dimensión estándar de redondo de diámetro de 40 mm. y 1,5 mm. de espesor cumple con las nuevas exigencias de la norma.
- Para las secciones cuadradas de 35 x 35 mm. y 1,5 mm. de espesor usadas en los llamados sargentos de apriete también cumplen las exigencias de la norma en cuanto a carga máxima sin deformaciones permanentes de importancia pero la clave en este caso está en la fuerza conseguida por la mordaza de apriete ya que en el ensayo correspondiente en el apartado de deformación residual no superó por 3 mm. las exigencias de la norma.
- En el caso de las barandillas horizontales de sección de 25 mm. y 1,5 mm. de espesor, muy comunes en las obras no cumplen con las nuevas exigencias de la norma en cuanto a deformabilidad. El siguiente perfil ensayado, dentro de los más utilizados es el de sección redonda de diámetro 40 mm. y espesor de 1,5 mm. que sí cumple con las nuevas exigencias, por tanto a la hora de elegir el perfil de barandilla a colocar nosotros recomendaríamos siempre igualar o mejorar el redondo de 40 mm. con 1,5 mm. de espesor que visto los ensayos realizados es el que cumple sin problemas.
El futuro está claramente marcado por el uso de productos y sistemas todos ellos certificados en origen pero su elevado coste y en algunos casos su montaje especializado hace que su implantación generalizada por el momento se produzca de manera lenta.
Teniendo como base la situación actual si que es verdad que se puede ir avanzando con los productos tradicionales adecuándolos a las nuevas exigencias de altura mínima que pasa de 90 cm. a 100 cm., utilizando piezas con diámetros y espesores adecuados a la nueva normativa, como hemos visto en el punto anterior y cumpliendo las exigencias de huecos máximos entre elementos según el sistema a colocar (A, B o C).

Redes de Seguridad UNE en 1263.1 Tipo U M100QM



TIPO	ENERGIA MINIMA DE ROTURA	ANCHO MAXIMO DE MALLA
A1	Ea= 2,3 kJ	Lm= 60 mm
A2	Ea= 2,3 kJ	Lm= 100 mm
B1	Eb= 4,4 kJ	Lm= 60 mm
B2	Eb= 4,4 kJ	Lm= 100 mm



tipo unión al nudo termo fijado poliamida

Ref.	Descripción	Certificación
91005	Red de seguridad tipo "U" P.A. Al Cuadro. Norma Europea: EN-1263-1 U A2 M100 Q	Laboratorio propio BN
91015	Red de seguridad tipo "U" P.P. Sin Nudos. Al Cuadro.	Laboratorio propio BN

Norma Europea: EN-1263-1 U A2
M100 Q

Las redes de seguridad se rigen por la norma UNE EN 1263-1



La norma UNE-EN 1263: 1 Redes de Seguridad. Requisitos de seguridad métodos de ensayo, fue publicada por AENOR en noviembre de 1997, la puesta en marcha de la norma, ha ocasionado diversos problemas en su aplicación, iniciando nuevamente las reuniones del Grupo de Trabajo CEN/TC53/WG7 para modificar dicha norma, concluyendo las modificaciones en la reunión del mes de abril del año 2000 celebrada en Alicante y estando a la espera de su publicación durante el año 2001.

Las redes se clasifican en cuatro tipos, dependiendo de los anchos de malla y de energía mínima de rotura:

TIPO	ENERGÍA MÍNIMA DE ROTURA	ANCHO MÁXIMO DE MALLA
A1	Ea = 2,3 KJ	Lm = 60 mm
A2	Ea = 2,3 KJ	Lm = 100 mm
B1	Eb = 4,4 KJ	Lm = 60 mm
B2	Eb = 4,4 KJ	Lm = 100 mm

Se distinguen cuatro tipos de redes de seguridad, según el uso que se vaya a dar a la red:

- Tipo "V": Red de Seguridad con cuerda perimetral sujeta a un soporte tipo horca. **EN-1263-1 V A2 M100 Q y D.**

- Tipo "S": Red de Seguridad con cuerda perimetral, para cubrir huecos horizontales. **EN-1263-1 S A2 M100 Q y D.**

- Tipo "T": Red de Seguridad sujeta a consolas para su utilización horizontal. (Red de Bandeja). **EN-1263-1 T A2 M100 Q y D.**

-Tipo "U": Red de Seguridad sujeta a una estructura soporte para su utilización vertical. (Red de Barandilla). **EN-1263-1 U A2 M100 Q y D.**

Las redes que cumplen con la **Norma EN-1263-1** deben contener las siguientes características:

- Las Redes de Seguridad deben llevar alojado una cuerda de ensayo, testigo ó cuatro mallas para determinar el deterioro debido al envejecimiento.

- Las Redes deben contener un manual de instrucciones, donde debe ser explicado el montaje de los distintos tipos de redes.

- La resistencia de la red debe ser superior a 2,3 KJ por 1,5 (índice de seguridad) por índice de envejecimiento.

- La malla debe ser < 100 mm

- Las redes llevarán una etiqueta donde entre otras cosas se indicará el nombre del fabricante y dirección del mismo, energía mínima de rotura, la resistencia mínima a la tracción de la cuerda de malla, así como, se definirá el tipo de red y su nomenclátor para el etiquetado.

- Fecha de fabricación: Viene dada en la etiqueta.

- Caducidad de la red: Un año. La Norma Europea EN-1263-1 no fija una caducidad concreta, pero la entidad de certificación AENOR, en su reglamento particular para redes de seguridad, fija la caducidad de un año desde la fecha de fabricación.

Definiciones:

- Red: La Red es una conexión de mallas.

- Red de Seguridad: Una red soportada por una cuerda perimetral que evita la caída de personas desde cierta altura.

- Cuerda de malla: La cuerda con la cual están fabricadas las mallas de red.

- Cuerda perimetral: Es la cuerda que pasa a través de cada malla en los bordes de una red y debe tener una resistencia a al tracción de al menos 30,0 KN (3.059 Kgs.).

- Cuerda de atado: La cuerda utilizada para atar la cuerda perimetral a un soporte adecuado y debe tener una resistencia a la tracción de al menos 30,0 KN (3.059 Kgs.).

- Cuerda de unión: Cuerda utilizada para unir varias redes de seguridad y debe tener una resistencia a la tracción de al menos 7,5 KN (765 Kgs.).

- Cuerda de ensayo ó testigo: Es un tramo separado de la cuerda de malla o de mallas que es alojada en la red de seguridad para determinar el deterioro debido al envejecimiento y que puede ser retirada sin alterar las prestaciones de la red.

- Estructura soporte: Es una estructura a la cual las redes están sujetas y que contribuye a la absorción de la energía cinética.

La denominación de una red de seguridad de acuerdo con EN 1263-1, Sistema S, fabricada con una red Clase A2, con un lado de malla (M) de 90 mm.. de malla cuadrada (Q) y dimensiones de los lados de la red de 10 m. x 20 m. será:

Red de Seguridad	En1263-1	S	A-2	Q90

Denominación

Número de Norma Europea

Sistema de red de seguridad (S) Ver 4.2

Clase de red (A2) Ver 4.1

Forma de malla (Q) ver Fig. 1ª y dimensiones de la malla en mm.

Dimensión de la red en metros

Nivel del control de calidad, si el anejo B se aplica.